



E-ISSN 2541-2116  
ISSN 2443-2083

Jurnal Geomine, Volume 7, Nomor 1: April 2019

## KAJIAN SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA BENGALON KABUPATEN KUTAI TIMUR PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

*Haeruddin\*, Anshariah, Arif Nurwaskito, dan Abdul Salam Munir*

*Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia*

*\*Haeruddin0807@gmail.com*

### SARI

Salah satu kegiatan penting yang dilakukan pada usaha pertambangan adalah penyaliran tambang. Tujuan penelitian ini mengetahui debit air limpasan yang masuk Sump, mengetahui luasan *catchment area* dan mengetahui debit outlet pompa. Metode penelitian yang dilakukan observasi langsung ke lapangan yang meliputi luas paritan dan diameter pipa. Air masuk terkumpul di *sump* harus dapat dikeluarkan dari tambang hingga kering. Hasil debit pompa aktual 227 Liter/detik atau 0,227 m<sup>3</sup>/detik, 817,2 m<sup>3</sup>/jam dengan volume *sump* 4.269.344 m<sup>3</sup>. Luas paritan 3,99 m<sup>2</sup>, pompa yang digunakan adalah pompa multiflo 420EX dengan jenis pipa HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan diameter pipa adalah 14 inch dan panjang pipa adalah 1500 m. Penyaliran tambang yang digunakan pada *pit A mine dewatering* yang terdiri dari paritan (*open channel*) dan *sump*, air yang masuk ke dalam lokasi penambang adalah air limpasan, air limpasan yang masuk ke tambang adalah 3.469,28 m<sup>3</sup>/jam, luas *catchment area* yang didapat yaitu 683,71 Ha, yang terdiri dari daerah dasar pit dan jenjang 595,88 Ha dan rehab 87,83 Ha.

**Kata kunci:** *Dewatering, catchment area, sump, pompa, paritan*

### ABSTRACT

*One of the important things to conduct in mining business is mine drainage. The aim of this research was to measure runoff water discharge which entered Sump, find out the area of the catchment area and calculate the pump outlet discharge. The research method used direct observation in field including trench area and pipe diameter. Water in sump had to be able to be taken out from mine so it would be dry. The result of actual pump discharge was 227 liter/sec or 0.227 m<sup>3</sup>/sec, 817.2 m<sup>3</sup>/hour with sup volume 4.269.344 m<sup>3</sup>. wide trenches was 3.992 m<sup>2</sup>, pump used was multiflo 420EX pump with type of HDPE pump (High Density Polyethylene) with diameter 14 inch and pump length of 1500 m. Mine drainage used in pit A mine dewatering included trench (open channel) and sump, water which entered in location of miners was runoff water. runoff water in miner was 3.469,28 m<sup>3</sup>/hour, catchment area from was 683.71 Ha included base pit area and range 595.88 Ha and rehab 87.83 Ha.*

**Keywords:** *Dewatering, catchment area, sump, pump, open channel*

#### Published By:

Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05  
Makassar, Sulawesi Selatan

#### Email:

[geomine@umi.ac.id](mailto:geomine@umi.ac.id)

#### Phone:

+6285299961257  
+6281241908133

#### Article History:

Submite 7 Maret 2019  
Received in from 12 Maret 2019  
Accepted 29 April 2019  
Available online 30 April 2019

#### Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



## PENDAHULUAN

Sistem penyaliran tambang adalah suatu usaha yang diterapkan pada daerah penambangan untuk mencegah, mengeringkan, atau mengeluarkan air yang masuk ke daerah penambangan. Upaya ini dimaksudkan untuk mencegah terganggunya aktivitas penambangan akibat adanya air dalam jumlah yang berlebihan, terutama pada musim hujan. Selain itu, sistem penyaliran tambang ini juga dimaksudkan untuk memperlambat kerusakan alat, sehingga alat-alat mekanis yang digunakan pada daerah tersebut mempunyai umur yang lama (Riswan and Aditya, 2017).

*Mine drainage* merupakan upaya untuk mencegah masuknya air ke daerah penambangan. Hal ini umumnya dilakukan untuk penanganan airtanah dan air yang berasal dari sumber air permukaan, misalnya: metode *Siemens*, metode *Electro Osmosis*, dan metode *Small Pipe With Vacuum Pump* (Qurniawan dkk., 2018). Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas airtanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga airtanah (Wismarini and Ningsih, 2010). Selain itu, dikenal juga upaya untuk mengeluarkan air yang telah masuk ke daerah penambangan disebut *mine dewatering*. Upaya ini terutama untuk menangani air yang berasal dari air hujan (Putra and Ariyanto, 2016).

Sistem penyaliran tambang yang digunakan pada PT. Darma Henwa adalah *mine dewatering* yaitu mengeluarkan air yang masuk ke dalam tambang. Pengamatan di lapangan terlihat adanya daerah tangkapan hujan yang luas namun kondisi *sump* dan pompa yang tidak sesuai dengan kondisi seharusnya. Permasalahan tersebut akan mengganggu aktivitas penambangan yang mengakibatkan tidak tercapainya target produksi. Diperlukan suatu upaya optimal untuk penanganan air yang masuk ke *pit* melalui suatu bentuk kajian sistem penyaliran tambang batubara dengan menganalisis semua aspek yang berpengaruh terhadap penanganan air yang masuk ke *pit*.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan mengolah data hasil penelitian yang didapat langsung di lapangan berupa data curah hujan, *catchment* area, debit outlet pompa, diameter pipa, panjang pipa, dimensi saluran dan volume *sump*. Rangkaian pengolahan dan tahap analisis data adalah sebagai berikut:

### Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dilakukan untuk mengetahui debit air yang masuk ke areal bukaan tambang. Menghitung intensitas curah hujan dengan menggunakan rumus *Mononobe* (Putri, 2014). Sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{T_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

$R_{24}$  = Curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm/jam)

$T_c$  = Waktu terkonsentrasi (jam)

Mencari ( $T_c$ ) dengan menggunakan persamaan Mc Dermot (waktu konsentrasi)

$$T_c = 0,76 \cdot A^{0,38}$$

Keterangan:

$T_c$  = Waktu konsentrasi (jam)

$A$  = Luas daerah tangkapan hujan ( $\text{km}^2$ )

### ***Catchment Area***

Penentuan *catchment area* dilakukan untuk mengetahui batasan daerah tangkapan hujan yang berhubungan dengan area tambang.

### **Air Limpasan**

Menentukan besarnya air limpasan menggunakan rumus persamaan Rasional:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Keterangan:

$Q$  = Debit limpasan permukaan ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

$C$  = Koefisien limpasan

$I$  = Intensitas curah hujan ( $\text{mm}/\text{jam}$ )

$A$  = Luas daerah tangkapan hujan ( $\text{m}^2$ )

### **Debit outlet Pompa**

Menghitung debit outlet pompa dengan persamaan Discharge

$$Q = \frac{3,14 \cdot X \cdot D^2}{4 \sqrt{2y/g}} \times \text{Efisiensi}$$

Keterangan:

$Q$  = Debit outlet pompa ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

$X$  = Panjang horizontal (m)

$D$  = Diameter pipa (m)

$y$  = Panjang vertikal (m)

$g$  = Gravitasi

$$\text{Efisiensi} = 1 - \frac{E}{D}$$

Keterangan:

$E$  = Sisi kosong yang tidak dilalui air (m)

$D$  = Diameter pipa (m)

## HASIL PENELITIAN

Sumber utama air permukaan pada tambang terbuka adalah air hujan. Data curah hujan dipeloh dengan menggunakan alat pengukur curah hujan Ombrometer yang ada di PT. Darma Henwa Bengalon *Coal Project*.

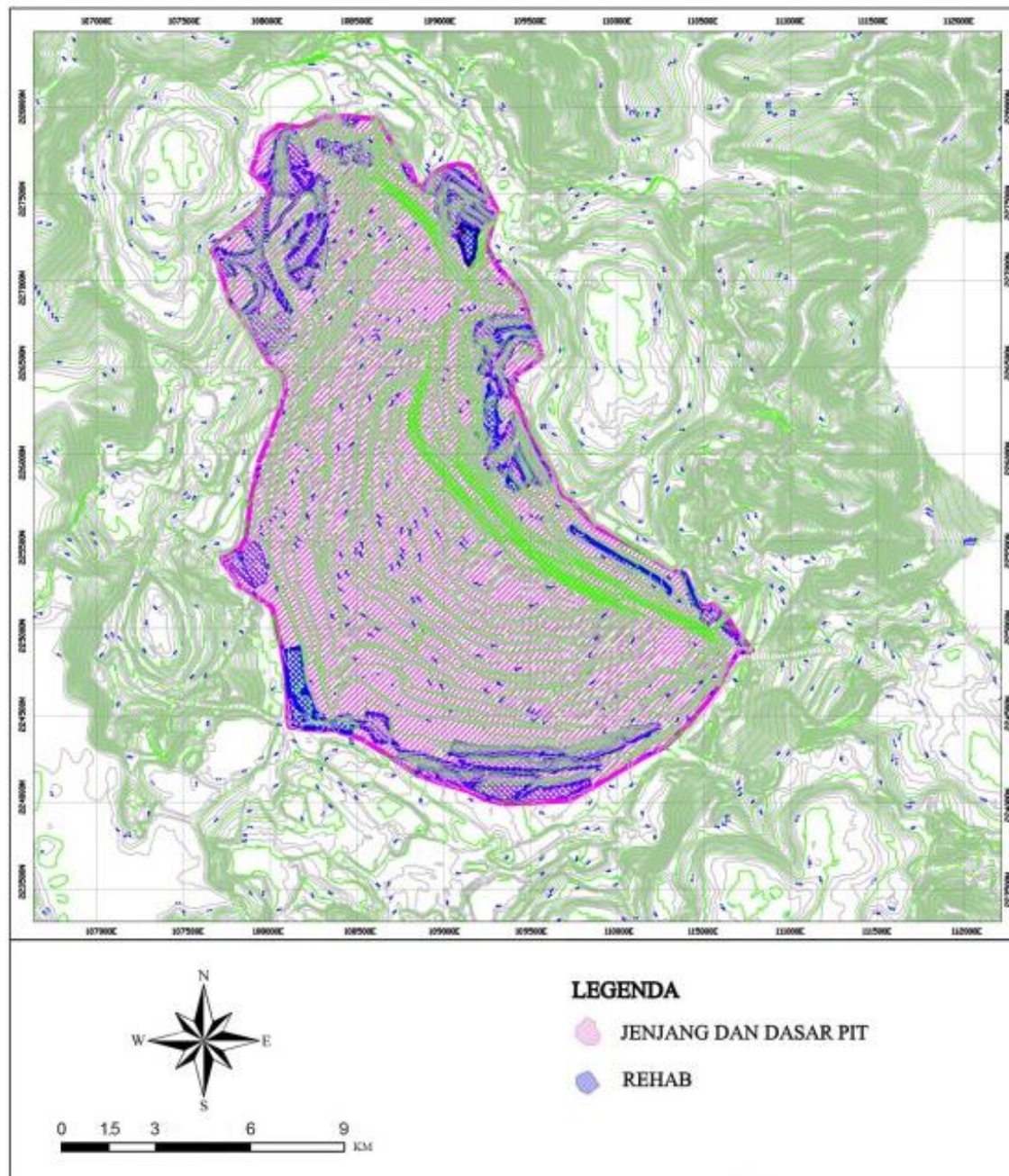
**Tabel 1.** Data curah hujan

| Bulan            | Tahun        |              |              |              |              |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                  | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         |
| Januari          | 469,0        | 258,9        | 291,7        | 189,0        | 201,0        |
| Februari         | 171,3        | 169,8        | 160,1        | 74,8         | 128,0        |
| Maret            | 303,8        | 91,3         | 141,9        | 85,8         | 123,3        |
| April            | 245,4        | 162,2        | 251,2        | 103,8        | 214,7        |
| Mei              | 255,3        | 128,8        | 124,6        | 221,7        | 137,1        |
| Juni             | 74,8         | 109,1        | 205,6        | 144,8        | 151,1        |
| Juli             | 90,0         | 166,2        | 28,0         | 265,3        | 124,5        |
| Agustus          | 138,5        | 149,4        | 19,6         | 241,8        | 174,3        |
| September        | 158,9        | 70,8         | 22,2         | 237,6        | 88,8         |
| Oktober          | 129,3        | 15,8         | 37,5         | 221,6        | 51,8         |
| November         | 211,6        | 362,1        | 71,3         | 208,6        | 341,3        |
| Desember         | 170,2        | 204,1        | 186,0        | 280,5        | 134,1        |
| <b>Rata-rata</b> | <b>201,5</b> | <b>157,3</b> | <b>128,3</b> | <b>189,6</b> | <b>155,8</b> |

## Luas Daerah Tangkapan Hujan (*Catchment Area*)

Daerah tangkapan hujan dibatasi oleh punggung-pegunungan dan bukit-bukit yang berfungsi sebagai garis pemisah air hujan. Luas daerah tangkapan hujan diukur pada kontur dengan menarik hubungan dari titik-titik yang tertinggi di sekeliling tambang dan membentuk poligon tertutup, dengan melihat kemungkinan arah mengalirnya air. Luas daerah tangkapan hujan keseluruhn adalah 683,71 Ha yang terdiri dari daerah rehab seluas 87,83 Ha dan daerah jenjang dan dasar *pit* seluas 595,88 Ha.





**Gambar 1.** *Catchmet Area*

### **Intensitas Curah Hujan**

Dari hasil perhitungan curah hujan maksimum harian yang diperoleh pada daerah penelitian sebesar 10,02 mm/hari, waktu konsentrasi hujan pada daerah penelitian diperoleh sebesar 1,52 jam dan nilai intensitas curah hujan yang diperoleh pada daerah penelitian sebesar 2,52 mm/jam atau 0,0025m/jam

## Debit Air Limpasan

Debit air limpasan yang masuk ke dalam lokasi tambang dihitung dengan menggunakan Persamaan Rasional. Nilai koefisien dari daerah penelitian terdiri dari daerah rehab dan dasar *pit* dan jenjang. Untuk daerah rehab nilai koefisien limpasan 0,55, intensitas hujan pada daerah penelitian 0,00252 m/jam, luas daerah tangkapan hujan daerah rehab sebesar 87,83 Ha atau 878.300 m<sup>2</sup> dan debit limpasannya yang diperoleh sebesar 338,41 m<sup>3</sup>/jam dan untuk daerah jenjang dan dasar *pit* nilai koefisien limpasan 0,75, intensitas hujan pada daerah penelitian 0,00252 m/jam, luas daerah tangkapan hujan daerah dasar *pit* dan jenjang sebesar 595,88 Ha atau 5.958.800 m<sup>2</sup> dan debit limpasannya yang diperoleh sebesar 3.130,87 m<sup>3</sup>/jam, jadi debit limpasan total 3.469,28 m<sup>3</sup>/jam

## Sump

Volume *sump* dapat diketahui dengan elevasi air *sump* -104,86 m kemudian dari elevasi *sump* diolah ketahap selanjutnya untuk mengetahui volume *sump*, sehingga diperoleh volume *sump* di *pit* A sebesar 4.269.344 m<sup>3</sup>.

## Debit Pompa

Air masuk terkumpul di *sump* harus dapat dikeluarkan dari tambang hingga kering dengan cara air yang ada di *sump* dikeluarkan dengan cara pemompaan. Volume *sump* 4.269.344 m<sup>3</sup>, pompa yang digunakan pada *pit* A adalah pompa multiflo 420EX dengan jenis pipa HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan diameter pipa adalah 0,35 m dan panjang pipa adalah 1500 m. Data lapangan yang diperoleh panjang lemparan air secara horizontal 0,64 m, diameter pipa 0,35 m, panjang vertikal 0,30 m, sisi kosong pipa yang tidak dilalui air 0,03 m dan debit *outlet* pompa actual yang diperoleh sebesar 227 liter/detik atau 0,227 m<sup>3</sup>/detik, 817,2 m<sup>3</sup>/jam, debit *outlet* pompa multiflo 420 EX pada *pit* A berada pada *Lowwall* yang terhubung langsung dengan paritan

## Kebutuhan Pompa

Kebutuhan pompa pada *pit* A, dari perhitungan didapat debit air limpasan yang masuk ke *sump pit* A 3.469,28 m<sup>3</sup>/jam, pada daerah penelitian rata-rata hujan perhari 2 jam, jadi jumlah debit air limpasan pada *pit* A 6.938,56 m<sup>3</sup>/hari, dengan debit pompa 817,2 m<sup>3</sup>/jam maka waktu untuk memompa air limpasan perhari adalah 8,49 jam, dari jumlah jam kerja pompa perhari 22 jam, jadi yang tersisa 13,11 jam yang digunakan untuk memompa air yang ada di *sump*, jumlah air yang ada di *sump* pada *pit* A 4.269.344 m<sup>3</sup>, dengan menggunakan 1 pompa dengan debit outlet pompa sebesar 10.713,492 m<sup>3</sup>/hari maka waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air yang ada di *sump pit* A adalah 398 hari, jika penambahan 3 pompa pada *pit* A dengan debit 2451,6 m<sup>3</sup>/jam atau 53.935,2 m<sup>3</sup>/hari dan ditambah dengan debit pompa yang sudah ada sebesar 10.713,492 m<sup>3</sup>/hari jadi total debit keseluruhan sebesar 64.648,692 m<sup>3</sup>/hari maka air yang ada *sump pit* A akan habis dalam waktu 66 hari

## Paritan

Hasil pengamatan di lapangan paritan yang berada pada *low wall*, paritan yang digunakan adalah paritan yang berbentuk trapezium karena lebih mudah dalam pembuatan dan perawatannya. Data yang diperoleh dari lapangan sisi bawah paritan 1,8 m, sisi atas paritan 3,9 m, tinggi paritan 1,4 m, panjang paritan 1149 m, luas paritan yang diperoleh sebesar 3,99 m<sup>2</sup> dan dimensi paritan 4.584,51 m<sup>3</sup>

## KESIMPULAN

1. Air limpasan yang masuk ke *sump* adalah 3.469,28 m<sup>3</sup>/jam.
2. Luas *catchment area* yang didapat yaitu 683,71 Ha, yang terdiri dari daerah dasar *pit* dan jenjang 595,88 Ha dan rehab 87,83 Ha.
3. Debit pompa aktual 817,2 m<sup>3</sup>/jam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan ucapan terima kasih kepada PT. Darma Henwa, yang sudah membantu secara finansial, sarana dan prasarana terhadap penelitian ini.

## PUSTAKA

- Putri, Y.E., 2014. Analisa Penyaliran Air Tambang Batu Kapur PT. Semen Baturaja (Persero) di Pabrik Baturaja. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1).
- Putra, A.Y.U. and Ariyanto, A., 2016, March. Kajian Teknis Optimalisasi Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Bawah Tanah Di Pt. Cibaliung Sumber Daya, Provinsi Banten. In *Prosiding Seminar Nasional ReTII*.
- Qurniawan, R., Yuliadi, Y. and Muchsin, A.M., 2018. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Tahun 2016 untuk Menentukan Kebutuhan Pompa Pada Pit Timur.
- Riswan, R. and Aditya, D., 2017. Analisis Kebutuhan Pompa pada Sistem Penyaliran Tambang Terbuka dengan Persamaan Material Balance (Studi Kasus pada PT TIA). *Jurnal Fisika FLUX*, 9(1), pp.66-75.
- Wismarini, T.D. and Ningsih, D.H.U., 2010. Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir. *Dinamik*, 15(1).